Comment le pH du sol affecte-t-il le coronavirus qui touche le sol ?

Masoud NEZAMABADI, Docteur en sciences de la Terre et de l'Environnement, chercheur en paléoparasitologie, porteur de projet innovent **Micro-Tamisage,** DECA BFC, Besançon

Des études menées au cours des dernières décennies indiquent que dans les sols neutres et alcalins, les virus ne se lieront à aucune matière particulaire et pourront se déplacer librement dans le sol (Cowen & Hitchner, 1975 ; Hurst et al., 1980 ; Sobsey et al., 1980 ; Gerba et al., 1981 ; Straub et al., 1992 ; Santamaría & Toranzos, 2003 ; Sobsey & Meschke, 2003 ; Rabenau et al., 2005 ; Bosch et al., 2006). Par conséquent, un pH supérieur à 6 dans le sol peut augmenter le risque de persistance et stabilité de virus dans l'environnement de quelques heures à quelques jours ou semaines (Wolff et al., 2005 ; Bosch et al., 2006). Ces règles générales pourraient nous amener à prendre conscience de l'importance qu'il y a à considérer les niveaux de pH du sol autour de tous les lieux à haut risque de contamination, notamment par le SARS-CoV-2.

Compte tenu des cartes de pH du sol fiables et disponibles concernant l'Europe, les États-Unis et certaines autres régions géographiques du monde, j'ai émis l'hypothèse qu'un sol neutre et alcalin contaminé par le SARS-CoV-2 pouvaient provoquer des épidémies importantes et rapides, visibles dans les zones chaudes actuelles du COVID-19 comme en Italie, en Espagne, aux États-Unis, en Iran, à Wuhan et dans les récentes zones fortement touchées en France et dans d'autres parties du continent européen. Il convient de prendre en considération le pH du sol en plus de la densité de population et de l'importance des déplacements humains. Cependant, les effets du pH sont totalement liés aux évolutions mensuelles des variables environnementales associées aux conditions météorologiques telles que la température de surface et l'humidité relative de l'environnement (Bitton, 1980 ; Hanley & Borup, 2010 ; Casanova et al., 2010 ; Van Doremalen et al, 2013 ; Oliveiros et al., 2020).

Le véritable problème que j'ai rencontré concerne la précision et la résolution des cartes disponibles en ligne sur le pH du sol dans différentes parties monde : ces données ne sont pas vraiment connues. En conséquence, il semble exister quelques exceptions à mon hypothèse sur le rôle du pH qui pourraient être expliquées par une difficulté à obtenir une vision suffisamment précise sur certaines zones limitées.

Par ailleurs, il existe des zones au sol alcalin (en Afrique du Nord, en Inde, au Moyen-Orient, etc.) qui sont propices au développement du virus mais sont actuellement épargnées parce que les variables environnementales de température et d'humidité ne sont pas favorables à l'apparition d'une épidémie de grande ampleur.

En reconnaissant le rôle important joué par le pH du sol, nous pourrions apporter une réponse à certaines questions concernant les disparités dans la propagation ou le taux de mortalité du COVID-19 dans différentes régions du globe. Et nous pourrions avertir les autorités dans les régions à haut risque et déterminer les territoires les plus susceptibles de développer une épidémie saisonnière causée par le SARS-CoV-2 ainsi que les périodes les plus favorables à une telle épidémie. Nous pourrions également développer notre capacité à contrôler le facteur de risque que constitue le pH dans différents environnements.

Si cette hypothèse se confirme à l'avenir au fil des changements de saisons, nous devrions davantage réfléchir à nos stratégies concernant la stricte observance et la durée des quarantaines à travers le monde.

Etant donné qu'il est difficile d'agir sur les paramètres environnementaux, la meilleure solution actuelle semble être de concentrer les efforts sur la recherche de traitements ou de vaccins avant le déclenchement d'une nouvelle vague épidémique mondiale.

Références :

Bitton, G., 1980, Introduction to Environmental Virology, John Wiley & Sons, New York.

Bosch, A., Pintó, R. M., & Abad, F. X. (2006). Survival and transport of enteric viruses in the environment. In Viruses in foods (pp. 151-187). Springer, Boston, MA.

Casanova, L. M., Jeon, S., Rutala, W. A., Weber, D. J., & Sobsey, M. D. (2010). Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces. Appl. Environ. Microbiol., 76(9), 2712-2717.

Cowen, B. S., & Hitchner, S. B. (1975). pH stability studies with avian infectious bronchitis virus (Coronavirus) strains. Journal of virology, 15(2), 430-432.

Gerbo, C. P., Goyal, S. M., Cech, I., & Bogdan, G. F. (1981). Quantitative assessment of the adsorptive behavior of viruses to soils. Environmental science & technology, 15(8), 940-944.

Hanley, B. P., & Borup, B. (2010). Aerosol influenza transmission risk contours: a study of humid tropics versus winter temperate zone. Virology journal, 7(1), 98.

Hurst, C. J., Gerba, C. P., & Cech, I. (1980). Effects of environmental variables and soil characteristics on virus survival in soil. Appl. Environ. Microbiol., 40(6), 1067-1079.

Oliveiros, B., Caramelo, L., Ferreira, N. C., & Caramelo, F. (2020). Role of temperature and humidity in the modulation of the doubling time of COVID-19 cases. medRxiv.

Rabenau, H. F., Cinatl, J., Morgenstern, B., Bauer, G., Preiser, W., & Doerr, H. W. (2005). Stability and inactivation of SARS coronavirus. Medical microbiology and immunology, 194(1-2), 1-6.

Santamaría, J., & Toranzos, G. A. (2003). Enteric pathogens and soil: a short review. International microbiology, 6(1), 5-9.

Sobsey, M. D., Dean, C. H., Knuckles, M. E., & Wagner, R. A. (1980). Interactions and survival of enteric viruses in soil materials. Appl. Environ. Microbiol., 40(1), 92-101.

Sobsey, M. D., & Meschke, J. S. (2003). Virus survival in the environment with special attention to survival in sewage droplets and other environmental media of fecal or respiratory origin. Report for the World Health Organization, Geneva, Switzerland, 70.

Straub, T. M., Pepper, I. L., & Gerba, C. P. (1992). Persistence of viruses in desert soils amended with anaerobically digested sewage sludge. Appl. Environ. Microbiol., 58(2), 636-641.

Van Doremalen, N., Bushmaker, T., & Munster, V. J. (2013). Stability of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) under different environmental conditions. Eurosurveillance, 18(38), 20590.

Wolff, M. H., Sattar, S. A., Adegbunrin, O., & Tetro, J. (2005). Environmental survival and microbicide inactivation of coronaviruses. In Coronaviruses with special emphasis on first insights concerning SARS (pp. 201-212). Birkhäuser Basel.